

Feb-569  
205

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-54819

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 M 7/00			G 0 6 M 7/00	F
G 0 1 H 1/00			G 0 1 H 1/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-225986  
(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

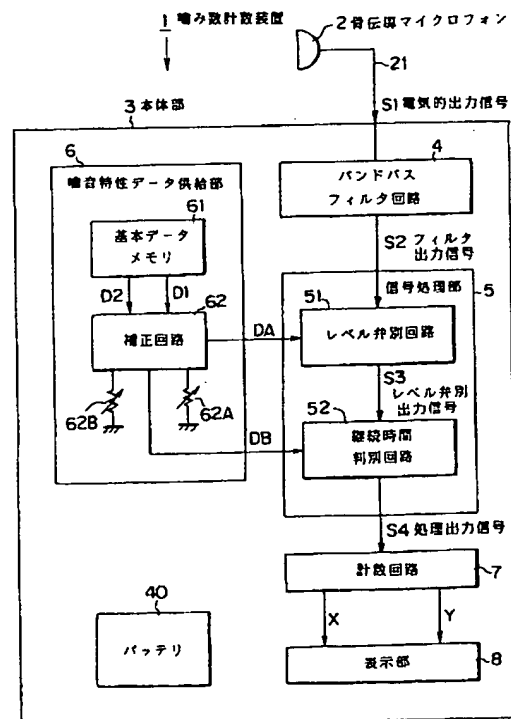
(71) 出願人 390006035  
ディー・ケイ・エレクトロ技研株式会社  
東京都中野区東中野1丁目51番3号-507  
(72) 発明者 松田 尚徳  
東京都練馬区小竹町2-14  
(72) 発明者 川相 貞之  
東京都杉並区方南2丁目6番21-205号  
(72) 発明者 江上 侑雄  
東京都保谷市本町6丁目19番4号  
(74) 代理人 弁理士 高野 昌俊

(54) 【発明の名称】 噛み数計数装置

(57) 【要約】

【課題】 口の中に入れた食物の噛み回数を電気的手段を用いて計数することができるようにした、噛み数計数装置を提供すること。

【解決手段】 口腔内で発生する音を骨伝導マイクロフォン2で集音し、その電気的出力S1のうち噛み音成分特有の周波数帯の信号のみをフィルタ手段4で取り出す。1回当りの噛み音を特徴づけるための継続時間データDBとレベル範囲データDAとに基づいて、フィルタ手段からの出力信号S2から噛み音信号成分のみを抽出するための信号処理を信号処理手段5によって実行し、その処理出力信号S4に基づき噛み回数を計数、表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 口の中に入れた食物の噛み数を計数するための噛み数計数装置において、

口腔内で発生する音を集音するための骨伝導マイクロフォンと、

該骨伝導マイクロフォンからの電気的出力のうち噛み音成分特有の周波数帯の信号のみを取り出すためのフィルタ手段と、

1回当りの噛み音を特徴づけるための継続時間データとレベル範囲データとを供給するためのデータ供給手段と、

前記フィルタ手段と該データ供給手段とにตอบสนองし前記フィルタ手段からの出力信号のうち前記継続時間データと前記レベル範囲データとに従う信号成分のみを抽出するための信号処理手段と、

該信号処理手段によって抽出された信号に基づいて噛み数を計数するための計数手段と、

該計数手段にตอบสนองし噛み数を表示するための表示手段とを備えて成ることを特徴とする噛み数計数装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、口の中に入れた食物の噛み回数を計数するための噛み数計数装置に関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】健康ブームに伴い万歩計等のいわゆる運動に関する健康器具が普及している。健康を維持するためには運動以外に食べることも重要で、「食物は30回以上噛むとよい。」「ゆっくり食べる。」等の専門家の指導が良く知られている。このような健康法を心掛けている人も、初めの内は噛んだ回数を勘定するが、暫くすると意識なくなり、噛む回数を勘定しなくなる。万歩計の存在理由もこの点にある。歩いている間に勘定し通すことが困難なのである。また、会話をしながらの食事の場合には噛む回数を勘定することは不可能になる。

【0003】そこで、噛み数を計数する装置があれば噛み数が必ず所定の数に達してから食物を飲み込むことが容易に実行でき、健康の維持に大いに役立つこととなる。

【0004】しかしながら、従来において、口の中に入れた食物の噛み数を計数する装置は未だ実用化されておらず、したがって、本人がその時の噛み数を必要に応じて頭の中で計算しているのが現状である。

【0005】本発明の目的は、したがって、口の中に入れた食物の噛み回数を電気的手段を用いて計数することができるようにした、噛み数計数装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

の本発明の特徴は、口の中に入れた食物の噛み数を計数するための噛み数計数装置において、口腔内で発生する音を集音するための骨伝導マイクロフォンと、該骨伝導マイクロフォンからの電気的出力のうち噛み音成分特有の周波数帯の信号のみを取り出すためのフィルタ手段と、1回当りの噛み音を特徴づけるための継続時間データとレベル範囲データとを供給するためのデータ供給手段と、前記フィルタ手段と該データ供給手段とにตอบสนองし前記フィルタ手段からの出力信号のうち前記継続時間データと前記レベル範囲データとに従う信号成分のみを抽出するための信号処理手段と、該信号処理手段によって抽出された信号に基づいて噛み数を計数するための計数手段と、該計数手段にตอบสนองし噛み数を表示するための表示手段とを備えて成る点にある。

【0007】骨伝導マイクロフォンは、人の喋る音で頭部の骨に伝達する音を集音するもので、この音を特殊なフィルタを有する増幅器で拡大すると、人の喋る音を声として聞くことができる。

【0008】ところで、人が食物を噛む場合に骨伝導マイクロフォンで口腔内の音を拾うと、

(a) 上歯と下歯が当たるときに発生する音（以下、噛み音という）。

(b) 唾液と噛み砕かれた食物が口の中を移動する時に出る音。

(c) 食べているときに喋る声の音（以下、会話音という）。

(d) 外部の雑音。

が集音される。

【0009】しかし、骨伝導マイクロフォンは、骨に伝達された音のみを選択的に拾う特性を有しているので、上記の(a)～(d)の音の内、(a)、(c)はよく集音されるが、(b)、(d)は集音されにくい。

【0010】本発明では、骨伝導マイクロフォンの上述の特性を利用し、(a)と(c)の音を(b)と(d)の音と分離して集音し、且つ(a)と(c)の音を電気的手段により分離し、上歯と下歯が当たるときに発生する噛み音のみを以下の知見に従って抽出するための処理が行われる。

【0011】すなわち、上歯と下歯とが当たるときに発生する音は、周期0.5～2秒程度、周波数50～150Hz程度のものであり、周波数は数Hzの範囲で個人差はあるが同じ音になるという特徴を持っている。

【0012】一方、(c)の音は人の音声なので周期不定であり、周波数では、男声で100～140Hz程度、女声で200～240Hz程度、となる。声変わり前の子供では200～300Hz程度と推定されている。

【0013】従って、(a)の音と(c)の音の男声とは周波数で重複するが、(a)の音と(c)の音との違いは、その継続時間とレベル範囲とにある。すなわち、

## 3

(a)の音は、50～150Hzの音が100msec程度継続して発生するほか、そのレベルが音声に比べて比較的高く且つ所定の範囲内に入っているという特徴を有している。これに対し、(c)の音は特定の周波数範囲にある音の成分が100msec以上継続しており且つそのレベルが所定の範囲内に入っているということは希である。したがって、この知見に従って骨伝導マイクロフォンからの出力を電氣的に処理して嘔み音を抽出することができる。

【0014】この抽出機能は、電子回路で周波数フィルターを作り、骨伝導マイクロフォンからの出力信号のうち周波数50～150Hz程度の信号、場合によっては80～100Hz程度の信号を取り出し、取り出した信号から、さらに、継続時間が所要の時間以上であって且つレベルが所定範囲にある信号成分を嘔み音信号として抽出する手段を用いて実現される。嘔み音信号を特徴づける継続時間を示す継続時間データ及びレベル範囲を示すレベル範囲データは予め適宜のメモリ手段に格納しておきそれをそのまま使用することができる。または、メモリ手段に格納されたこれらのデータを使用者の嘔み音の特性に合わせて補正し、補正されたデータを使用してもよい。このように使用者に応じてデータの補正を行えば、嘔み音をより一層正確に抽出することができる。

【0015】そして、得られた嘔み音の信号波形の山の数を計数することにより嘔み回数を計数することができる。また、嘔み音の山、谷の出現時の時間を測定し、嘔み速度を計算することもできる。

【0016】口腔内で発生する音が骨伝導マイクロフォンで集音され、骨伝導マイクロフォンからは口腔内で発生する種々の音の成分のうち主として嘔み音成分及び会話音成分を有する信号が出力される。骨伝導マイクロフォンからの出力はフィルタ手段に入力され、ここで嘔み音成分特有の周波数帯の信号である、50～150Hzの信号、更に好ましくは80～100Hzの信号のみが取り出される。この取り出された信号には、未だ会話音の成分が含まれているので、嘔み音を特徴づける継続時間とレベル範囲とをそれぞれ示すデータに基づいてこれを電氣的に処理することにより、フィルタ手段の出力から嘔み音の成分が抽出される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例について詳細に説明する。

【0018】図1は本発明による嘔み数計数装置の構成を示すブロック図である。嘔み数計数装置1は、口腔内で発生する音のうち頭部の骨に伝達される音を拾うための骨伝導マイクロフォン2と、骨伝導マイクロフォン2から出力される電氣的出力信号S1を処理して嘔み数を計数、表示するための回路が設けられている本体部3とから成っている。

【0019】骨伝導マイクロフォン2は、頬骨付近にテ

## 4

ープ等の適宜の手段で、又はバンド等により固定され、これにより骨に伝達される音が骨伝導マイクロフォン2により電氣的出力信号S1に変換される。一方、本体部3は携帯に便利な小型のケース（図示せず）にバッテリー40と共に収納されており、例えば胸ポケット等に入れておくことができる。骨伝導マイクロフォン2と本体部3とはコード21により接続されている。

【0020】骨伝導マイクロフォン2は、頭部の骨に伝達される音を集音するための適宜の公知の構成のものを使用することができる。骨伝導マイクロフォン2は、その特性上、口腔内に生じる様々な音のうち嘔み音及び会話音を主として集音する。従って、電氣的出力信号S1は主として嘔み音成分及び会話音成分から成る信号となっている。

【0021】電氣的出力信号S1に含まれている嘔み音成分を会話音成分から分離して取り出すため、電氣的出力信号S1は本体部3内に設けられたバンドパスフィルタ回路4に入力される。

【0022】バンドパスフィルタ回路4は、嘔み音の主たる周波数帯域の信号を通過させるべく、その通過域の周波数帯が定められており、バンドパスフィルタ回路31において嘔み音成分の周波数領域の信号がフィルタ出力信号S2として取り出される。嘔み音の主たる周波数帯域は一般に50～150Hzであり、したがって、バンドパスフィルタ回路31の通過域周波数は50～150Hzとすることができる。しかし、音声の信号成分とのより一層の分離を図るため、80～100Hzをその通過周波数帯域と定めることもできる。

【0023】フィルタ出力信号S2には、会話音成分のうちの低い周波数成分が未だ含まれているので、嘔み音信号をこの会話音の低周波成分から分離して抽出するため、フィルタ出力信号S2は信号処理部5に入力される。信号処理部5では、嘔み音が所定の継続時間を有しており、しかもこの継続時間内において比較的高い所定のレベル範囲内の信号となっているという嘔み音の特徴に着目して、フィルタ出力信号S2から嘔み音信号を抽出するための信号処理を行う構成となっている。

【0024】符号6で示されるのは嘔み音データ供給部であり、嘔み音を特徴づけるための嘔み音特有のレベル範囲を示すレベル範囲データDAと、嘔み音特有の継続時間を示す継続時間データDBとを信号処理部5に供給している。図1に示す構成では、嘔み音特性データ供給部6は、一般的な嘔み音の特性を示すレベル範囲基本データD1と継続時間基本データD2とが格納されている基本データメモリ61と、基本データメモリ61内に格納されているレベル範囲基本データD1と継続時間基本データD2とを受け取って、本装置1の実際の使用者の嘔み音特性に合うようこれらの基本データD1、D2を補正する補正回路62とから成っている。

【0025】このため、補正回路62にはレベル範囲基

## 5

本データD1を補正するための第1可変抵抗器62Aと、継続時間基本データD2を補正するための第2可変抵抗器62Bとが設けられており、第1及び第2可変抵抗器62A、62Bを調節することによって実際の使用者の噛み音特性に合致したレベル範囲を示すレベル範囲データDA及び継続時間データDBを信号処理部5に供給することができる。しかし、レベル範囲基本データD1及び継続時間基本データD2をそのまま信号処理部5に供給する構成でもよいことは勿論である。

【0026】次に信号処理部5について説明する。信号処理部5は、フィルタ出力信号S2とレベル範囲データDAとにตอบสนองし、フィルタ出力信号S2のレベルがレベル範囲データDAにより示されるレベル範囲内に入っているか否かのレベル弁別を行うためのレベル弁別回路51を備えている。レベル弁別回路51からは上述のレベル弁別動作により得られたレベル弁別出力信号S3が取り出され、継続時間判別回路52に入力される。

【0027】継続時間判別回路52には継続時間データDBが入力されており、レベル弁別出力信号S3において継続時間データDBにより示される継続時間よりも時間巾の長い信号成分のみが処理出力信号S4として出力される。

【0028】図2には、実際のフィルタ出力信号S2に対応するレベル弁別出力信号S3及び処理出力信号S4の波形が示されている。この例では、レベル範囲データDAによって弁別レベル範囲LA～LBが設定され、この弁別レベル範囲にある信号のみがレベル弁別出力信号S3として取り出されている。そして、継続時間判別回路52においてさらに信号の継続時間により弁別され、DBによって定められる時間（例えば100msec）以上の時間継続している信号のみが処理出力信号S4として出力される。図2の例では3回の噛み音が抽出されている。

【0029】図1に戻ると、処理出力信号S4は計数回路7に入力され、ここで、矩形波である処理出力信号S4の山の数が噛み音としてパルスカウンタにより計数される。また、この矩形波の単位時間当り、例えば1分当りの噛み数から噛み速度が計算され、噛み数を示す第1データXと噛み速度を示す第2データYとが計数回路7から出力される。

【0030】第1データX及び第2データYは表示部8に入力され、ここで、図示しない液晶表示器により噛み数と噛み速度とがデジタル表示される。

【0031】なお、本体部3の各部へ所要の直流電力はバッテリー40から供給される。

【0032】この構成によると、骨伝導マイクロフォン2からの電気的出力信号S1に含まれる噛み音成分と会話音成分とがバンドパスフィルタ回路4により一応分離され、フィルタ出力信号S2として出力される。そして、信号処理部5において噛み音を特徴づけるレベル範

## 6

囲データDAと継続時間データDBとを用いてフィルタ出力信号S2に合致する噛み音信号のさらなる分離を行ない、処理出力信号S4を得ることができる。そして、この処理出力信号S4に基づいて噛み数と噛み速度とが表示部8において表示される。

【0033】したがって、食事の際に本装置1を用いれば、会話をしながら食事を楽しんでも、噛み数は勿論のこと、噛み速度までもが表示されるので、食べる速さ、及び食物を飲み込むタイミングを正確に知ることができ、健康の維持、増進に大いに役立つ。そして、会話をしながら食事を楽しむことができる上に噛み速度も表示されるので、ゆっくり食事する習慣を身につけることができるという利点も有している。

【0034】なお、図1の構成において、第2データYにตอบสนองして噛み速度が所定値より速くなった場合にこれを検出して警報音（ブザー音等）を出力する構成とすれば、なお一層効果的である。また、第1データXにตอบสนองし所定の噛み回数に達したときに信号音を出力して計数回路7の計数内容を零帰させる構成とすることもできる。この構成によれば、会話しながらの食事でも食物を飲み込むタイミングを確実に知ることができる。

【0035】また、喋らないで食べ物を噛んでその時の噛み数を自分で数えておき、この計数値と本装置による計数値とを比較し、その差異に基づいて可変抵抗器62A、62Bを調節し、レベル範囲データDA及び継続時間データDBを変更することにより噛み数を正確に計数することができるようにすることができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、上述の如く、食事中に会話をしているにもかかわらず噛み数を計数することができるので、食事を楽しみながら噛み数の管理を確実に行うことができ、健康の維持増進に役立つ。したがって、専門家が指導する「食物は30回以上噛むと良い。ゆっくりたべる。」等が良く守られて健康維持に大いに役立つほか、病院での食事療法、スポーツ医学、学校給食、家庭での食事健康法等に役立つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すブロック図。

【図2】図1の装置における信号処理を説明するための各部の波形図。

【符号の説明】

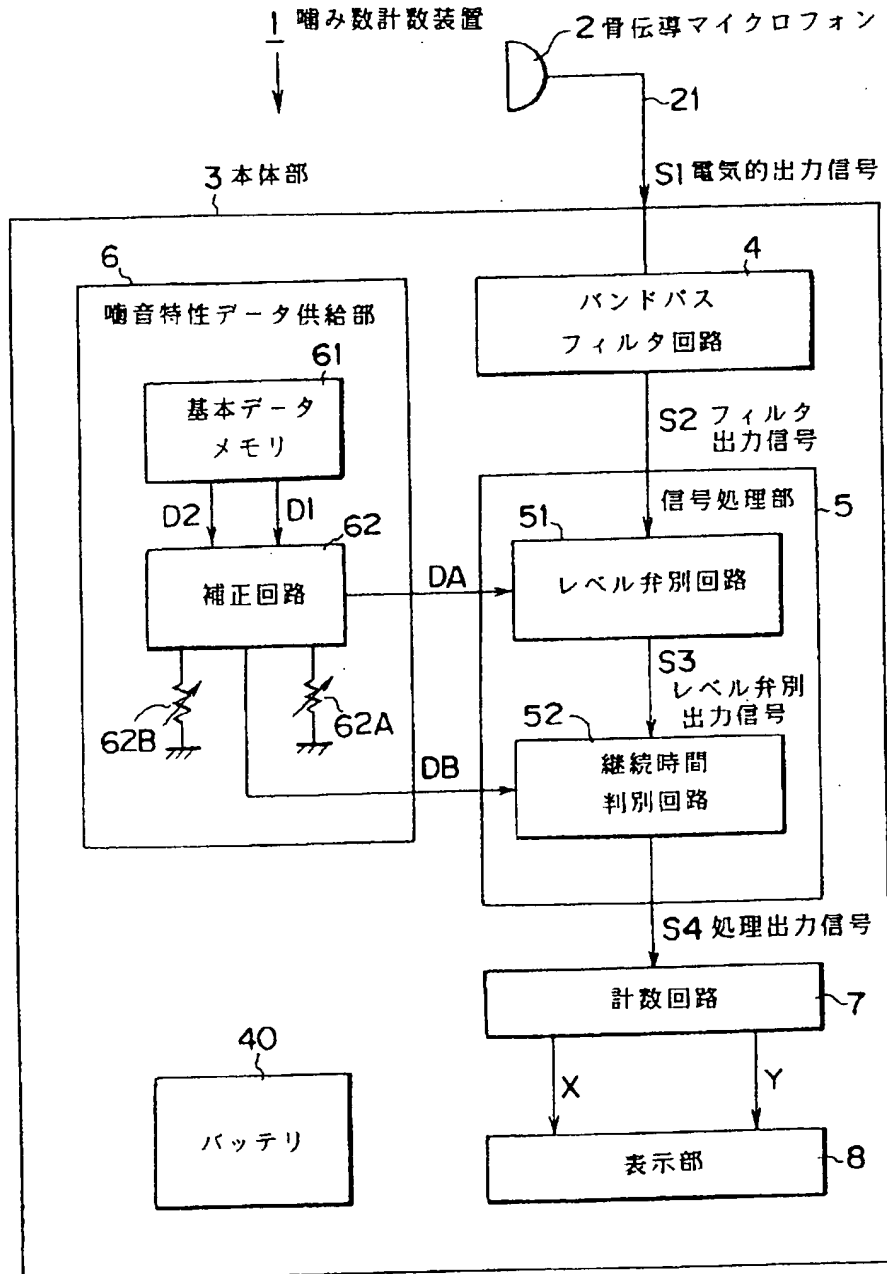
- 1 噛み数計数装置
- 2 骨伝導マイクロフォン
- 3 本体部
- 4 バンドパスフィルタ回路
- 5 信号処理部
- 6 噛み音特性データ供給部
- 7 計数回路
- 8 表示部

D1 レベル範囲基本データ

7  
D2 継続時間基本データ  
DA レベル範囲データ  
DB 継続時間データ  
S1 電氣的出力信号

8  
S2 フィルタ出力信号  
S4 処理出力信号  
X 第1データ  
Y 第2データ

【図1】



【図 2】

